

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 62-012471

(43) Date of publication of application : 21.01.1987

(51)Int.Cl. B62D 7/14  
B62D 6/00

(21)Application number : 60-152919 (71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

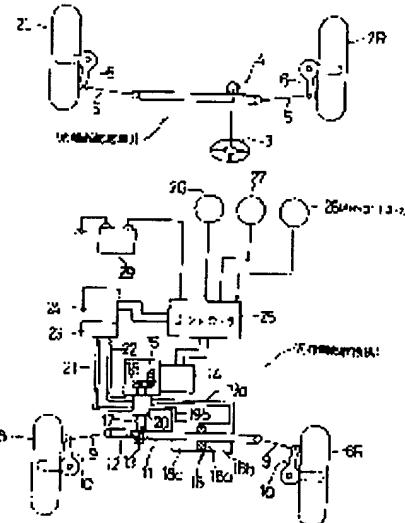
(22)Date of filing : 11.07.1985 (72)Inventor : KAWASAKI SHUNSUKE  
WATANABE MAKI  
YASUDA NORITAKA  
WATANABE TAMAHIRO

**(54) FOUR-WHEEL STEERING DEVICE FOR CAR**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a sideslip of a car independently of grip conditions of tires by steering rear wheels and front wheels in the same phase direction when grip forces of tires are low.

**CONSTITUTION:** The controller 25 of a rear wheel steering mechanism 7 has an arithmetic unit calculating the steering angle of rear wheels in response to the front wheel steering angle and a car speed based on the pre-stored steering ratio characteristics and variably controls motors 14, 24 so that the rear wheel steering angle becomes a target angle. In this case, the ratio of the rear wheel steering angle against the front wheel steering angle in the steering characteristics when grip forces of tires are low is displaced toward the same phase side as compared with that in the steering characteristics during the normal travel. When grip forces of tires are low such as on a snow-covered road, wheels are steered in the direction to mitigate the turning of a car, grip forces of wheels are increased, and a sideslip of the



car can be prevented.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-12471

⑬ Int.Cl.  
B 62 D  
7/14  
6/00

識別記号

府内整理番号  
7053-3D  
7053-3D

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 8 頁)

⑮ 発明の名称 車両の4輪操舵装置

⑯ 特願 昭60-152919

⑰ 出願 昭60(1985)7月11日

⑮ 発明者	川崎俊介	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯ 発明者	渡辺真樹	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発明者	保田紀幸	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発明者	渡邊玲宏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出願人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑳ 代理人	弁理士前田弘		

## 明細書

## 1. 発明の名称

車両の4輪操舵装置

## 2. 特許範囲の範囲

(1) ハンドル操作に応じて前輪を転舵する前輪転舵装置と、この前輪の転舵に応じて後輪を転舵する複数転舵機構とを備えてなる車両の4輪操舵装置であって、上記後輪転舵機構は、前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を所定の転舵比特性に従って可変とする転舵比可変手段と、タイヤのグリップ状態を検出する検出手段と、該検出手段からの出力信号を受けてタイヤのグリップ力が低い状態にあるときに前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を同位相方向に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする車両の4輪操舵装置。

(2) 検出手段は、アンチスキッドブレーキ装置の動作状態からタイヤのグリップ状態を検出するものである特許請求の範囲第1項記載の車両の4輪操舵装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、前輪の転舵に応じて後輪をも転舵するようにした車両の4輪操舵装置に関するものである。

## (従来の技術)

従来より、この種の車両の4輪操舵装置として、例えば特開昭55-91457号公報に示されるように、前輪を転舵する前輪転舵機構と、後輪を転舵する後輪転舵機構とを備え、前輪の転舵角および市面に応じて後輪の転舵角を変化させ、低速時では前輪と後輪とを逆位相に、高速時では同位相にすることにより、車両の横すべりを防止して走行安定性を向上させるとともに、低速時での小走り性の向上を図り得るようにしたものは知られている。

## (発明が解決しようとする課題)

しかるに、雪道や凍結した道路などの低々速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、通常走行時と同様に操作が転舵されると、高速時

## 特開昭62-12471 (2)

・低速時の側面回転が横すべりを生じ易くなり、走行安定性が損われるという原因がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、タイヤのグリップ力が低い状態では、通常のグリップ状態の場合に比べて後輪を前輪と同位相方向に転舵させるようにすることにより、タイヤのグリップ状態に関係なく常に車両の横すべりを防止して走行安定性を向上せんとするものである。

## (問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、ハンドル操作前に応じて前輪を転舵する前輪転舵機構と、この前輪の転舵に応じて後輪を転舵する後輪転舵機構とを備えてなる車両の4輪操舵装置を前掲とする。そして、上記後輪転舵機構を、前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を所定の転舵比特性に従って可変とする転舵比可変手段と、タイヤのグリップ状態を検出する検出手段と、該検出手段からの出力信号を受けたタイヤのグリップ力が低い状態にあるとときに前輪転舵角に対する後輪転舵角に対する後輪転舵角に對する

舵角の比を同位相方向に補正する補正手段とを備える構成としたものである。

## (作用)

上記の構成により、本発明では、低速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、転舵比可変手段によって所定の転舵比特性に従って可変される後輪転舵角に対する後輪転舵角の比(転舵比)が、タイヤのグリップ状態を検出手段から出力信号を受けた補正手段により補正され、この補正された転舵比に基づいて後輪が同位相方向つまり車両の旋回を調和する方向に転舵されることにより、車輪のグリップ力が高まり、車両の横すべりを防止できることになる。

## (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の第1実施例による車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、1は左右の前輪2L、2Rを転舵する前輪転舵機構であって、該前輪転舵機構1は、ステアリングハンドル3と、該ステ

アーリングハンドル3の回転運動を直線運動に変換するラック&ピニオン機構4と、該ラック&ピニオン機構4の作動を前輪2L、2Rに伝達してこれらを左右に転舵させる左右のタイロッド5、6およびナックルアーム6、6とからなる。

7は左右の後輪8L、8Rを転舵する後輪転舵機構であって、該後輪転舵機構7は、両輪が左右の後輪8L、8Rにタイロッド9、9およびナックルアーム10、10を介して連結された直幅方向に伸びる後輪操作ロッド11を備えている。該後輪操作ロッド11にはラック12が形成され、該ラック12に啮合するピニオン13がパルスモータ14により一対の傘歯車15、16およびピニオン歫17を介して回転されることにより、上記パルスモータ14の回転方向および回転量に対応して後輪8L、8Rが左右に転舵されるように構成されている。

また、上記後輪操作ロッド11には、該ロッド11を操作ロッドとするパワーシリンダ18が接続されている。該パワーシリンダ18は、後輪操

作ロッド11に固着したピストン18aにより車幅方向に仕切られた左転用油圧室18bおよび右転用油圧室18cを有しているとともに、該各油圧室18b、18cはそれぞれ油圧通路19a、19bを介して、パワーシリンダ18への油供給方向および油圧を制御するコントロールバルブ20に連通し、該コントロールバルブ20には油供給通路21および油供給路22を介して油圧ポンプ23が接続されており、該油圧ポンプ23はモーター24によって駆動される。上記コントロールバルブ20は、ピニオン歫17の回転方向を検出して後輪8L、8Rの左方向転舵(図中反時計方向への転舵)時には油供給通路21を左転用油圧室18bに連通しつつ右転用油圧室18cを遮断し路22を連通する一方、後輪8L、8Rの右方向転舵(図中時計方向への転舵)時には上記とは逆の通過状態とし、同時に油圧ポンプ23からの油圧をピニオン歫17の回転方に応じた圧力に減圧するものであり、パルスモータ14により傘歫車15、16、ピニオン歫17、ピニオン1

## 特開昭62-12471 (3)

3およびラック12を介して後輪操作ロッド11が車方向（車幅方向）に移動されるときにはパワーシリンダ18への圧縮供給により上記後輪操作ロッド11の移動を助勢するようにしている。

そして、上記パルスマータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24は、後輪軸懸架7の制御部たるコントローラ25から出力される制御信号によって作動制御される。上記コントローラ25には、前輪軸懸架1に付けるステアリングハンドル3の操作信号等から前輪軸角を検出する蛇腹センサ26からの車角信号と、車輪の回転状態に応じてブレーキ液圧を制御し、かつタイヤのグリップ状態を判定検出するグリップ状態検出手段としての機能を有するABCコントローラ（アンチスキッドブレーキ制御装置）20からの出力信号とがそれぞれ入力されるとともに、バッテリ電圧29が接続されている。

そして、上記コントローラ25は、第2図に示すように、車角センサ26からの車角信号および車速センサ27からの車速信号を受け、特性記憶

部30に記憶された転舵比特性から前輪軸角および車速に対応する後輪の目標軸角を演算する目標軸角演算部31と、該目標軸角演算部31で演算された目標軸角に対応するパルス信号を出力するパルスジェネレータ32と、該パルスジェネレータ32からのパルス信号を受けてパルスマータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を駆動する駆動パルス信号に変換するドライバ33とを備え、これらによって前輪軸角に対する後輪軸角の比（転舵比）を既定の転舵比特性に従って可変として後輪軸角が目標軸角となるようにパルスマータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を制御する転舵比可変手段34が構成されている。

また、上記コントローラ25は、ABSコントローラ28からの出力信号を受け、タイヤのグリップ状態に応じて特性記憶部30に記憶された転舵比特性を選択し低速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態のときには転舵比を周位角方向に補正する補正手段としての特性選択部35を備

えており、該特性選択部35で選択された特性記憶部30の転舵比特性に従って上記前輪軸角演算部31における目標軸角の演算が行われるようになっている。

上記特性記憶部30に予め記憶されている転舵比特性は、第3図に示すように、タイヤのグリップ力が高い状態の通常走行用の転舵比特性Aと、低速域のタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bの2種類がある。この転舵比特性A、Bには、基本的にには、車速が低速から高速に上昇するに従って転舵比が負方向の逆位相（前後輪が逆方向に転舵される状態）で大きな値から零に近づくように移行し、中速域にて転舵比が正方向の同位相（前後輪が同方向に転舵される状態）に渡り、高速域では同位相でも転舵比が大きくなるように設定されている。そして、上記周輪軸比特性A、Bのうち、タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、他の転舵比特性Aに比べて低速から高速までの全車速域に亘って同位相側にされた傾向にあり、転舵比が負方向の逆位相の

値となる低速域ではその転舵比が零に近づきあるいは正方向の同位相に変化し、転舵比が正方向の同位相の値となる中速域ないし高速域ではその転舵比がより大きな値に設定されている。

一方、上記ABSコントローラ28は、第4図に示すように、車輪の回転速度を検出する車輪回転検出センサ41からの検出信号を受け、車輪のスキッド状態を判定するスキッド判定回路37と、該スキッド判定回路37からの出力信号を受けて油圧コントロール部38のソレノイド弁39を駆動する駆動パルスを発生するドライバ40とからなり。車輪の回転状態に応じて上記ソレノイド弁39を駆動してブレーキシステム42のブレーキ液圧を制御するようになされている。ここで、上記ブレーキシステム42は、ブレーキペダル43と、該ブレーキペダル43に連動して作動するマスターシリンダ44と、該マスターシリンダ44に油圧信号45を介して送られたブレーキパッド46を備えたディスクブレーキ47と、上記油圧信号45に介紹された油圧コントロール部38とか

## 特開昭62-12471 (4)

らなり、ブレーキペダル43の踏込み操作によりマスターシリンダ44で発生したブレーキ液圧を減圧コントロール部38で制御して車輪の制動を行うようになされている。

次に、上記第1実施例の作用・効果について説明するに、先ず、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置のソレノイド弁39の動作を制御するABSコントローラ28によって検出されるメカニズムについて説明する。

上記アンチスキッドブレーキ装置はABSコントローラ28によって次のように作動する。すなわち、第5図に示すように、車両の制動時、ブレーキペダル43の踏込みにより、同図Dに示すようにブレーキ液圧が上昇する。このブレーキ液圧の上昇に伴って車輪の回転速度が同図A、車輪の加減速度が同図Bに示すように変化する。ここで、車輪の加減速度が所定の基準値以下の場合には、タイヤのグリップ力が高い状態であり、この基準値を越えると、車輪の回転速度が急激に低下してスキッド状態に向うことになり、こ

のことによりタイヤのグリップ力が低下したと判定する。

すなわち、同図Bに示すように、車輪の減速度が増加して第1基準値- $b_0$ （同図E1点）に達すると、車輪の回転速度はE1点付近から急速に低下してスキッド状態に向うため、ABSコントローラ28からの出力信号により同図Cに示すように、ソレノイド弁39にIeの電流が通電されてブレーキ液圧が所定圧P<sub>1</sub>に保持される。この状態で同図Bに示すように、車輪の回転速度がさらに低下してE2点（上記E1点から他の車輪との間隔から引いた傾斜ライン）に平行であり、かつラインE2と所定回路ルートを離れた傾斜ラインE3と、上記E2曲線との交差点まで進すると、ABSコントローラ28からの出力信号によりソルノイド弁39にI<sub>a</sub> ( $I_a > I_e$ ) の電流が通電されてブレーキ液圧が低下する。このことにより、車輪の減速度が小さくなつて上記第1基準値- $b_0$ （同図E2点）に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に通電される電流をI<sub>e</sub>に上げてブレーキ液圧が所定圧P<sub>1</sub>に保持され、車輪がスキッド状態に向うのが防止される。

一方、上記ABCコントローラ28は、ソレノイド弁39aに出力信号を送るとともに、コントローラ25にも出力信号を送って、車輪がスキッド状態に向う場合には、タイヤのグリップ力が低下した状態にあると判定する。而して、ソレノイ

ド弁39への動作信号をタイヤのグリップ力低下の検出信号としてコントローラ25に出力することになる。

このことにより上記ABCコントローラ28からの出力信号に基づいて、後輪軸機構7のコントローラ25においては、通常走行時の場合（ABSコントローラ28からの検出信号としての出力信号が入力しない場合）には、特性選択部30に記憶された2種類の軸比特性A、Bの中から通常走行用の軸比特性Aが選択され、この選択された軸比特性Aに基づいて軸比可変手段34の目標軸角31で目標軸角が演算されることにより、前輪軸角に対する後輪軸角の軸比が上記軸比特性Aに従つて可変制御され、後輪8L、8Rは、低速時では前輪2L、2Rと逆位相に駆動され、高速時では前輪2L、2Rと同位相に駆動される。

一方、タイヤのグリップ力が低下した状態の場合は、上記特性選択部30は、ABSコントローラ28からの出力信号を受けて上述の通常走行

## 特開昭62-12471(5)

要し得るのはさとより、ブレーキ圧の大きさにより、例えばブレーキ圧が低い程タイヤのグリップ力が低いというように判定することができ、タイヤのグリップ状態をより正確に把握することができる。

第6図は本発明の第2実施例による車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、この4輪操舵装置における後輪駆動機構7'は、第2実施例の4輪操舵装置における後輪駆動機構7の如くパルスモータ1-4の作用により後輪B.L., 8.Rを適切に駆動する代わりに、前輪駆動機構1の駆動力を利用して後輪B.L., 8.Rを適切に駆動するようにしたものである。

すなわち、上記後輪駆動機構7'は、ギヤ等からなる駆動比変更装置5.0を経え、該駆動比変更装置5.0には前輪操舵方向に底びる伝達ロッド5.1の後端が連結され、該伝達ロッド5.1の前端部には、前輪駆動機構1のラック&ピニオン機構4のラック軸4.aから伝達ロッド5.1を介して駆動比変更装置5.0に伝達され、該駆動比変更装置5.0においてコントローラ2.5の制御に従って駆動比が変更された後に駆動力が前輪部材5.4およびピニオン軸2.7を介して後輪操作ロッド1.1に伝達されることにより、後輪B.L., 8.Rが左右に駆動されるよう構成されている。なお、4輪操舵装置のその他の構成は、第1実施例の4輪操舵装置と同じであり、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

尚、上記第1実施例では、ABSコントローラ2.8からソレノイド弁3.9への作動信号を利用してタイヤのグリップ状態を判定したが、上記動作信号とともに、ブレーキ圧をも検出するようにしてタイヤのグリップ状態の検出信号として用いてよく、上記第1実施例と同様の作用、効果を

得る場合、上記タイヤのグリップ力が低い状態の駆動比特性Aは、通常走行時用の駆動比特性Aに比べて同位相側にずれているので、後輪B.L., 8.Rが通常走行時よりも前輪2.L., 2.Rと同位相方向へ駆動され、車両の旋回が抑制されることになる。この結果、雪道や凍結した道路での路面に対するグリップ力の低下に起因する車輪（前輪2.L., 2.Rおよび後輪B.L., 8.R）の横すべりを防止することができ、走行安定性を向上させることができ。

尚、上記第1実施例では、ABSコントローラ2.8からソレノイド弁3.9への作動信号を利用してタイヤのグリップ状態を判定したが、上記動作信号とともに、ブレーキ圧をも検出するようにしてタイヤのグリップ状態の検出信号として用いてよく、上記第1実施例と同様の作用、効果を

得る場合、上記タイヤのグリップ力が低い状態の駆動比変更装置5.0には四角部材5.4が嵌入され、該四角部材5.4に形成されたラック5.5に対しては、後輪操作ロッド1.1にラック1.2およびピニオン軸1.3を介して連結されたピニオン軸1.7の前端部に取付けたピニオン軸5.6が噛合している。しかしながら、前輪駆動機構1の駆動力がラック&ピニオン機構4のラック軸4.aから伝達ロッド5.1を介して駆動比変更装置5.0に伝達され、該駆動比変更装置5.0においてコントローラ2.5の制御に従って駆動比が変更された後に駆動力が前輪部材5.4およびピニオン軸2.7を介して後輪操作ロッド1.1に伝達されることにより、後輪B.L., 8.Rが左右に駆動されるよう構成されている。なお、4輪操舵装置のその他の構成は、第1実施例の4輪操舵装置と同じであり、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

そして、上記駆動比変更装置5.0を制御するコントローラ2.5自体は、第1実施例の場合と同じであり、また、それにより同様の作用・効果を有することができるのは勿論である。

## (発明の効果)

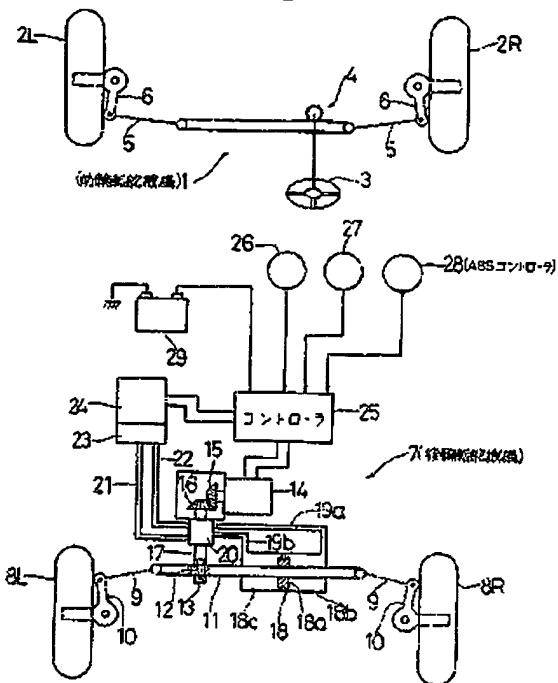
以上の如く、本発明における車両の4輪操舵装置によれば、タイヤのグリップ状態が検出手段により、例えばアンチスキッドブレーキ装置の動作状態等から検出され、タイヤのグリップ力が低い状態では、駆動比可変手段により可変制御される前輪駆動角に対する後輪駆動角の駆動比が、上記検出手段からの出力信号を受けた補正手段によって同位相方向に補正され、この補正された駆動比で後輪が同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に駆動されるので、車輪のグリップ力が高まり、車両の横すべりを防止でき、よって、走行安定性の向上を図ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

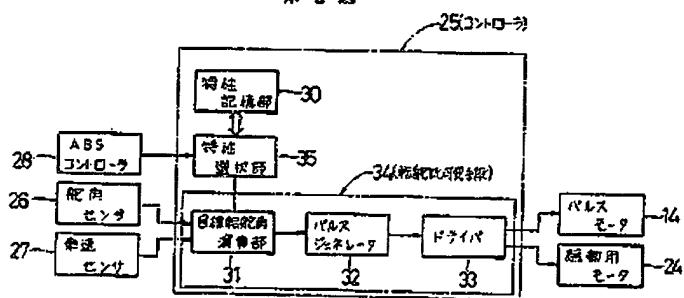
第1図ないし第5図は第1実施例を示し、第1図は車両の4輪操舵装置の全体構成図、第2図はコントローラのブロック構成図、第3図はコントローラの構造による駆動比制御の場合における駆動比特性を示す図、第4図はABSコントローラおよびブレーキシステムのブロック構成図、第5

特開昭 62-12471 (6)

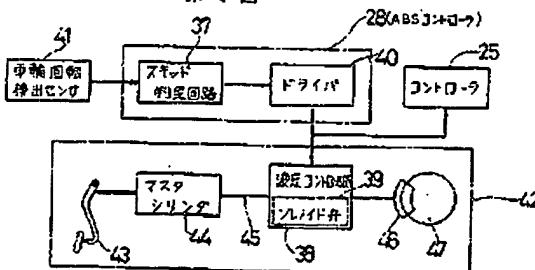
第 1 図



第 2 図

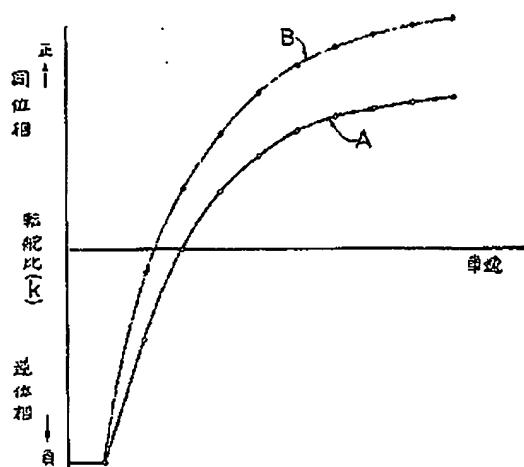


第 4 図

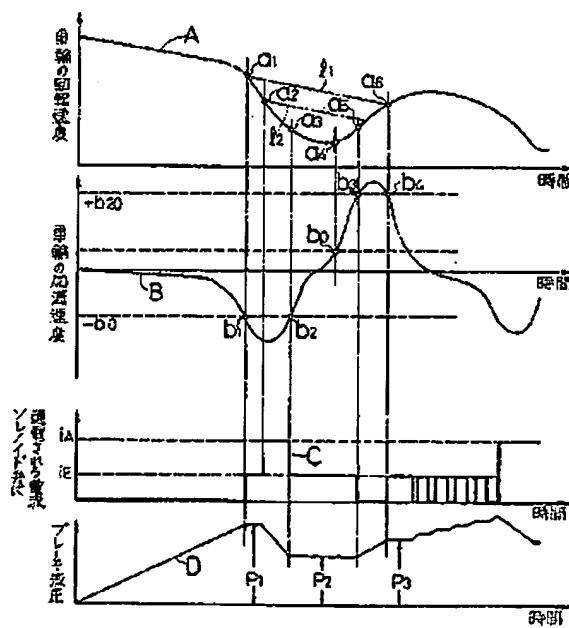


特開昭62-12471(7)

第3図

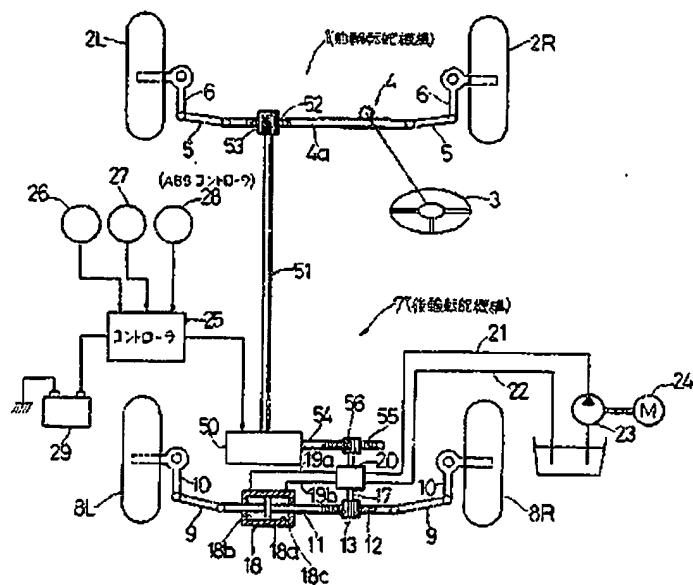


第5図



特開昭62-12471(8)

第6図



特開昭62-12471

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第5区分

【発行日】平成6年(1993)6月29日

【公開番号】特開昭62-12471

【公開日】昭和62年(1987)1月21日

【年造号数】公開特許公報62-125

【出願番号】特願昭60-152919

【国際特許分類第5版】

B62D 7/14 7721-3D

6/00 9034-3D

## 手紙請求書(販売)

平成4年5月7日

特許庁長官 聲

## 1. 契約の表示

昭和60年 特許 第152919号

## 2. 発明の名稱

車両の4輪操舵装置

## 3. 権利をする者

車両の出願人

住所 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名称 (313) マツダ株式会社

代表者 和田 淳弘

## 4. 代理人 〒550 県06(445) 2128

住所 大阪市内区難波本町1丁目4番8号 太平ビル

氏名 弁理士(7793)前田 弘

## 5. 基正命令の日付 当初提出

## 6. 基正の対象 明細書の全文

## 7. 基正の内容 別紙のとおり

## 8. 添付書類の目録

## (II) 全文の基正印書 1通

## 補正明細書

## 1. 発明の名称

車両の4輪操舵装置

## 2. 発明請求の範囲

(II) ハンドル操作に応じて前輪を駆動する前輪  
駆動装置と、予め設定された後輪駆動角特性に  
基づいて後輪を駆動する後輪駆動装置とを組え  
るとともに、車輪のスリップを防止するアンチ  
スキッドブレーキ装置を備えた車両の4輪操舵  
装置において、上記後輪駆動装置は、上記アン  
チスキッドブレーキ装置からの出力信号を受け  
て上記後輪駆動角特性を前輪と同方向の同直相  
方向に補正する補正手段を備えたことを特徴と  
する車両の4輪操舵装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、前輪と共に後輪をも駆動するようにな  
した車両の4輪操舵装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、この種の車両の4輪操舵装置として、

## 特開昭62-12471

例えば特開昭55-91457号公報に開示されるように、前輪を転舵する前輪転舵機構と、後輪を転舵する後輪転舵機構とを備え、前輪の転舵角および車速に応じて後輪の転舵角を変化させ、低速時では前輪と後輪とを逆方向の逆位相に、高速時では同方向の同位相にすることにより、車両の横すべりを防止して走行安定性を向上させるとともに、低速時での小回り性の向上を図り回るようになしたもののは知られている。

## (発明が解決しようとする課題)

しかるに、雪道や凍結した道路などの低速度走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、過度の走行と同様に後輪が転舵されると、低速時・低速時の別を問わず車両が横すべりを生じ易くなり、走行安定性が損われるという懸念がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするとところは、タイヤのグリップ力が低い状態では、過度のブリッピング状態の場合に比べて後輪を前輪と同方向の同位相方向に転舵させるようすることにより、タイヤのグリップ状態に

關係なく常に車両の横すべりを防止して走行安定性を向上せんとするものである。

## (課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、ハンドル操作に応じて前輪を転舵する前輪転舵機構と、予め設定された後輪転舵角特性に基づいて後輪を転舵する後輪転舵機構とを備えるとともに、車輪のスリップを防止するアンチスキッドブレーキ装置を備えた車両の4輪操舵装置を前提とする。そして、上記後輪転舵機構は、上記アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を受けて上記後輪転舵角特性を前輪と同方向の同位相方向に補正する修正手段を備えたものとする。

## (作用)

上記の構成により、本発明では、低速度走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、後輪転舵角特性が、アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を受けた補正手段により補正され、後輪が前輪と同方向の同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に転舵されることにより、車両の

グリップ力が高まり、車両の横すべりを防止できることになる。

## (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る車両の4輪操舵装置の全体構成を示す。図において、1は左右の前輪2L、2Rを転舵する前輪転舵機構である。該前輪転舵機構1は、ステアリングハンドル3と、該ステアリングハンドル3の回転運動を伝播するラック&ピニオン機構4と、該ラック&ピニオン機構4の作動を前輪2L、2Rに伝達してこれらを左右に転舵させる左右のタイロッド5、5およびナックルアーム6、6とかなる。

7は左右の後輪8L、8Rを転舵する後輪転舵機構である。該後輪転舵機構7は、両輪が左右の後輪8L、8Rにタイロッド9、9およびナックルアーム10、10を介して接続された車橋方向に亘びる後輪操作ロッド11を備えている。該後

輪操作ロッド11にはラック12が形成され、該ラック12に適合するピニオン13がパルスマータ14により一対の伞歯車15、16およびピニオン軸17を介して駆動されることにより、上記パルスマータ14の回転方向および回転量に對応して予め設定された後輪転舵角特性に基づいて後輪8L、8Rが左右に転舵されるよう構成されている。

また、上記後輪操作ロッド11には、該ロッド11を操作ロッドとするパワーシリング18が接続されている。該パワーシリング18は、後輪操作ロッド11に固定したピストン18aにより車橋方向に仕切られた充氣用油圧室18bおよび右側用油圧室18cを有しているとともに、該各油圧室18b、18cはそれぞれ油圧通路19a、19bを介して、パワーシリング18への油供給方向および油圧を割離するコントロールバルブ20に通し、該コントロールバルブ20には油供給通路21および油戻し路22を介して油圧ポンプ23が接続されており、該油圧ポンプ23はモ

特開昭62-12471

…タ24によって回転駆動される。上記コントローラブルプ20は、ビニオン軸17の回転方向を検出して後輪BL、BRの左方向転舵（図中矢印計方向への転舵）時には油圧駆動路21を左側用油圧室18bに連通しつつ右側用油圧室18cを遮断し路22に連通する一方、後輪BL、BRの右方向転舵（図中矢計方向への転舵）時には上記とは逆の運転状態とし、同時に油圧ポンプ23からの油圧をビニオン軸17の回転力に応じた圧力に減圧するものである。そして、パルスモーター14により車輪車15、16、ビニオン軸17、ビニオン13およびラック12を介して後輪操作ロッド11が軸方向（車輌方向）に移動されるとさにはパワーシリンダ18への圧油供給により上記後輪操作ロッド11の移動を駆動するようにしている。

そして、上記パルスモーター14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24は、後輪駆動橋2の制御部たるコントローラ25から出力される制御信号によって駆動抑制される。上記コントローラ

25には、前輪駆動橋2におけるステアリングハンドル3の盤旋量等から前輪駆動角を検出する舵角センサ26からの舵角信号と、車輪の回転状態に応じてブレーキ改変を創造し、かつタイヤのグリップ状態を判定検出する機能を有するABSコントローラ（アンチスキッドブレーキ装置）28からの出力信号とがそれぞれ入力されるとともに、バッテリ電源29が接続されている。

そして、上記コントローラ25は、第2図に示すように、舵角センサ26からの舵角信号および車速センサ27からの車速信号を受け、特性記憶部30に記憶された転舵比特性から前輪駆動角および車速に対応する後輪の目標駆動角を演算する目標駆動角演算部31と、目標駆動角演算部31で演算された目標後輪駆動角に対応するパルス信号を発生するパルスジェネレータ32と、パルスジェネレータ32からのパルス信号を受けてパルスモーター14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を駆動する駆動パルス信号に変換するドライバ33とを備える。これらによって、前輪

駆動角に対する後輪駆動角の比（転舵比）を所定の転舵比特性に従って可変として後輪駆動角が目標駆動角となるようにパルスモーター14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を制御する転舵比可変手段34が構成されている。

また、上記コントローラ25は、ABSコントローラ28からの出力信号を受け、タイヤのグリップ状態に応じて特性記憶部30に記憶された転舵比特性を遮断し低速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態のときに転舵比を回復相方向に補正する補正手段としての特性遮断部35を備えており、該特性遮断部35は遮断された特性記憶部30の転舵比特性に従って上記目標駆動角演算部31における目標駆動角の演算が行われるようになっている。

上記特性記憶部30に予め記憶されている転舵比特性は、第3図に示すように、タイヤのグリップ力が高い状態の通常走行時の転舵比特性Aと、低速等のタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bとの2種類がある。この転舵比特性A、

Bは、基本的には、車速が低速から高速に上昇するに従って転舵比kが負方向の逆位相（前後輪が逆方向に駆動される状態）で大きな値から零に近づくよう移行し、中速域にて転舵比kが正方向の同位相（前後輪が同方向に駆動される状態）に変わり、高速域では同位相で転舵比kが大きくなるように設定されている。そして、上記転舵比特性A、Bのうち、タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、通常走行時の転舵比特性Aに比べて低速から高速までの全中速域に亘って逆位相時にずれた傾向にあり、転舵比kが負方向の逆位相の値となる低速ではその転舵比kが常に近づきあるいは正方向の同位相に変化し、転舵比kが正方向の同位相の値となる中速域ないし高速域ではその転舵比kがより大きな値に設定されている。

一方、上記ABSコントローラ28は、第4図に示すように、車輪の回転速度を検出する三輪回転検出センサ41からの検出信号を受け、車輪のスキッド状態を判定するスキッド判定回路37と、

特開昭62-12471

最スキッド判定回路37からの出力信号を受けて液圧コントロール部38のソレノイド弁39を遮断する駆動バルスを発生するドライバ40とからなり、車輪の回転状態に応じて上記ソレノイド弁39を駆動してブレーキシステム42のブレーキ液圧を制御し車輪のスリップを防止するようになされている。ここで、上記ブレーキシステム42は、ブレーキペダル43と、並ブレーキペダル44とに連動して動作するマスクシリング44と、該マスクシリング44に油圧配管45を介して接続されたブレーキパッド46を備えたディスクブレーキ47と、上記油圧配管45に介設された液圧コントローラ部38とからなり、ブレーキペダル43の踏込み操作によりマスクシリング44で発生したブレーキ液圧を液圧コントロール部38で制御して車輪の制動を行なうようになされている。

次に、上記第1実施例の作用、効果について説明するに先ず、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置のソレノイド弁39の動作を制御するABSコントローラ28によって換算

されるメカニズムについて説明する。

上記アンチスキッドソレーキ装置はABSコントローラ28によって次のように作用する。すなわち、図5に示すように、車両の初期時、ブレーキペダル43の踏込みにより、同図5に示すようにブレーキ液圧が上昇する。このブレーキ液圧の上界に伴って車輪の回転速度が図5A、車輪の加速度が図5Bに示すように変化する。ここで、車輪の加速度が所定の基準値以下の範囲内にある場合には、タイヤのグリップ力が高い状態であり、この基準値を超えると、車輪の回転速度が急激に低下してスキッド状態に向うことになり、このことによりタイヤのグリップ力が低下したと判断する。

すなわち、同図5に示すように、車輪の回転速度が増加して第1基準値-b<sub>0</sub>（同図5E点）に達すると、車輪の回転速度はE点付近から急激に低下してスキッド状態に向うため、ABSコントローラ28からの出力信号により同図Cに示すように、ソレノイド弁39にI\_Eの電流が通電されて

ブレーキ液圧が所定圧P<sub>1</sub>に保持される。この状態で同図Bに示すように、車輪の回転速度がさらに低下してa<sub>1</sub>点（上記E点から他の車輪との間隔から得られた傾斜ライン）に平行であり、かつa<sub>1</sub>点と所定間隔△Lを離れた傾斜ラインa<sub>2</sub>と、上記△L曲線との交差点）まで達すると、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39にI\_A>I\_Eの高電流が通電されてブレーキ液圧が低下する。このことにより、車輪の回転速度が小さくなつて上記第1基準値-b<sub>0</sub>（同図5E点）に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に通電される電流をI\_Eに上げてブレーキ液圧が所定圧P<sub>1</sub>に保持され、車輪がスキッド状態に向うのが防止される。

一方、上記ABSコントローラ28は、ソレノイド弁39に出力信号を送るとともに、コントローラ25にも出力信号を送って、車輪がスキッド状態に向う場合には、タイヤのグリップ力が低下した状態にあると判断する。而して、ソレノイド弁39への動作信号をタイヤのグリップ力低下の検出信号としてコントローラ25に出力することになる。

このことにより上記ABSコントローラ28からの出力信号に基づいて、後輪横滑根拠7のコントローラ25においては、通常走行時の場合（ABSコントローラ28からの検出信号としての出力信号が入力しない場合）には、検出信号30

特開昭62-12471

に記載された2箇所の転舵比特性A、Bの中から通常走行時用の転舵比特性Aが選択され、この選択された転舵比特性Aに基づいて転舵比可変手段3-4の目標転舵角演算部3-1で目標転舵角が演算されることにより、前輪転舵角に対する後輪転舵角の転舵比が上記転舵比特性Aに従って可変制御され、後輪8L、8Rは、低速時では前輪2L、2Rと同位相に駆動され、高速時では前輪2L、2Rと同位相に駆動される。

一方、タイヤのグリップ力が低下した状態の場合には、上記特性選択部3-1は、ABSコントローラ2-8からの出力信号を受けて上述の通常走行時用の転舵比特性Aに代ってタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bを特性記憶部3-0から選択し、この選択された転舵比特性Bに従って転舵比が転舵比可変手段3-4によって可変制御される。

この場合、上記タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、通常走行時用の転舵比特性Aに比べて同位相制にずれているので、後輪8L、

8Rが通常走行時よりも前輪2L、2Rと同位相方向へ駆動され、車両の旋回が抑制されることになる。この結果、苦渋や漂航した道路での路面に対するグリップ力の低下にお因する車線（前輪2L、2Rおよび後輪8L、8R）の横すべりを防止することができ、走行安定性を向上させることができる。

第6図は本発明の第3実施例に係る車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、この4輪操舵装置における後輪転舵機構7'は、第2実施例の4輪操舵装置における後輪転舵機構7の如くパルスモータ1-4の動作により後輪8L、8Rを電気的に駆動する代わりに、前輪転舵機構1の操作力を利用して後輪8L、8Rを機械的に駆動するようにしたものである。

すなむら、上記後輪転舵機構7'は、ギヤ等からなる転舵比変更装置5-0を除え、該転舵比変更装置5-0には車体前後方向に延びる伝達ロッド1-1の後端が連結され、該伝達ロッド1-1の前端部には、前輪転舵機構1のラック&ピニオン機構4

のラック軌4aに形成されたラック5-2と噛合するピニオン5-3が設けられている。また、上記転舵比変更装置5-0には操舵部材5-4が取出され、該操舵部材5-4に形成されたラック5-5に対しては、該操舵ロッド1-1にラック1-2およびピニオン1-3を介して連結されたピニオン軸1-7の前端部に設けたピニオン5-6が噛合している。しかして、前輪転舵機構1の操作力がラック&ピニオン機構4のラック軌4aから伝達ロッド1-1を介して転舵比変更装置5-0に伝達され、該転舵比変更装置5-0においてコントローラ2-5の制御によって転舵比が変更された後に操舵部材5-4およびピニオン軸1-7を介して該操舵ロッド1-1に伝達されることにより、後輪8L、8Rが左右に駆動されるように構成されている。なお、4輪操舵装置のその他の構成は、第1実施例の4輪操舵装置と同じであり、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

そして、上記転舵比変更装置5-0を制御するコントローラ2-5自体は、第1実施例の場合と同じ

であり、また、それにより同様の作用・効果を發揮することができる的是勿論である。

#### （発明の効果）

以上の如く、本発明における車両の4輪操舵装置によれば、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置の動作状態から検出され、タイヤのグリップ力が低い状態では、後輪駆動特性が、上記アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を受けた制正手段によって前輪と同方向の同位相方向に矯正され、この矯正された転舵角特性で後輪が同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に駆動されるので、車輪のグリップ力が高まり、左側の横すべりを防ぐでき、よって、走行安定性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は第1実施例を示し、第1図は車両の4輪操舵装置の全体構成図、第2図はコントローラのブロック構成図、第3図はコントローラの車速による転舵比制御の場合における転舵比特性を示す図、第4図はABSコントローラ

特開昭62-12471

およびブレーキシステムのブロック構成図、第5図は車輪の回転速度、角速度、ソレノイド弁に適用される電流およびブレーキ液圧の変化を示す図である。また第6図は第2実施例を示す第1図相当図である。

1…前輪駆動感知、7、7'…後輪駆動感知、  
2 R…コントローラ、2 R'…ABSコントローラ、  
3 4…駆動比可変手段、3 5…特性選択部。

特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 弁理士 前川 弘